

METHOD FOR CUTTING HARD NONMETALLIC FILM WITH LASER BEAM

Publication number: JP2001196332

Publication date: 2001-07-19

Inventor: TATSUMI ARITAKA

Applicant: HITACHI CABLE

Classification:

- International: B23K26/00; B23K26/40; H01L21/301; B23K101/40;
B23K26/00; H01L21/02; (IPC1-7): H01L21/301;
B23K26/00; B23K101/40

- European:

Application number: JP20000006357 20000112

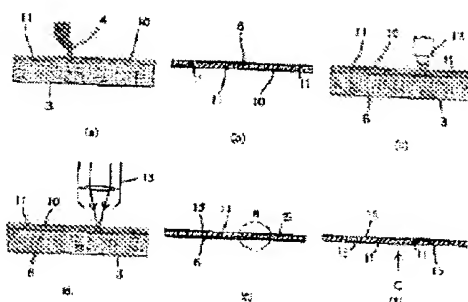
Priority number(s): JP20000006357 20000112

Report a data error here

Abstract of JP2001196332

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for cutting hard nonmetallic film with laser beam by which a hard nonmetallic film can be cut inexpensively at a high yield.

SOLUTION: Half-cut grooves 11 are formed among portions which become chips 15 on the surface of a thin hard nonmetallic film 1 by dicing and, after a protective film 6 is laminated upon the surface of the film 1, the film 1 is cut into the chips 15 by projecting a laser beam upon the rear surface of the film 1 along the grooves 11. Consequently, the cutting cost and yield of the film 1 can be improved. Point scribing by means of a point scriber 12 cues the occurrence of the cutting at a prescribed position by concentrating thermal stresses caused by the laser beam to a wafer 10. The point-scribed shape can be decided in accordance with the characteristics of the wafer 10 to be cut.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-196332
(P2001-196332A)

(43)公開日 平成13年7月19日(2001.7.19)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード*(参考)
H 0 1 L 21/301		B 2 3 K 26/00	3 2 0 E 4 E 0 6 8
B 2 3 K 26/00	3 2 0	101: 40	
// B 2 3 K 101: 40		H 0 1 L 21/78	B
			L

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願2000-6357(P2000-6357)

(22)出願日 平成12年1月12日(2000.1.12)

(71)出願人 000005120

日立電線株式会社

東京都千代田区大手町一丁目6番1号

(72)発明者 辰巳 有孝

東京都千代田区大手町一丁目6番1号 日

立電線株式会社内

(74)代理人 100068021

弁理士 絹谷 信雄

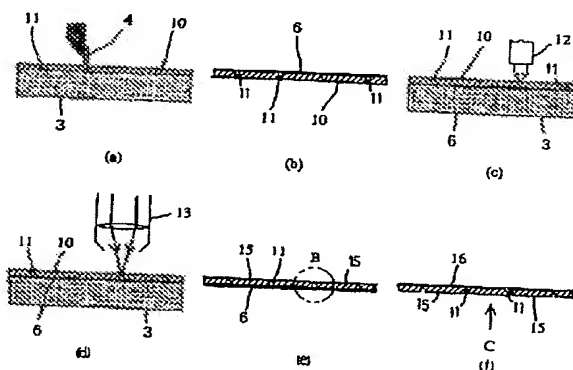
Fターム(参考) 4E068 AA03 AE01 AJ01 DA10 DB06

(54)【発明の名称】 レーザ光を用いた硬質非金属材料の切断方法

(57)【要約】

【課題】 低コストで歩留まりが高いレーザ光を用いた硬質非金属材料の切断方法を提供する。

【解決手段】 硬質非金属材料1の表面のチップ15となる部分の間にダイシング法によりハーフカット溝11を形成し、硬質非金属材料1の表面に保護フィルム6をラミネートした後、硬質非金属材料1の裏面からハーフカット溝11に沿ってレーザ光を照射してチップ15に切断することができる。この結果、低コストで歩留まりを向上させることができる。ポイントスクライバ12によるポイントスクライビング加工は、レーザ光によって発生するウェハ10への熱応力を集中させ、切断を所定位置で発生させるきっかけを与える。そのポイントスクライビングの形状は切断しようとするウェハ10の特性に合わせた形状に形成することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 レーザ光照射により硬質非金属材料を微小なチップに分割する切断方法において、上記硬質非金属材料の表面のチップとなる部分の間にダイシング法によりハーフカット溝を形成し、上記硬質非金属材料の表面に保護フィルムをラミネートした後、上記硬質非金属材料の裏面に上記ハーフカット溝に沿ってレーザ光を照射してチップに切断することを特徴とするレーザ光を用いた硬質非金属材料の切断方法。

【請求項 2】 上記ハーフカット溝の裏面にポイントスクライビング加工を施した後でレーザ光を照射する請求項 1 に記載のレーザ光を用いた硬質非金属材料の切断方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、レーザ光を用いた硬質非金属材料の切断方法に関する。

【0002】

【従来の技術】硬質非金属材料としての厚さが 150 μ m 以上の通常の薄膜状半導体ウェハ（以下「ウェハ」という。）を用いる半導体集積回路（IC、LSI、以下「IC」という。）チップの従来の製造方法としては、以下の方法が一般的である。

【0003】(1) チップの仕上がり寸法より厚いウェハ表面にパターンを形成する。

【0004】(2) パターン形成面（表面）に保護用フィルムをラミネートする。

【0005】(3) ウェハの厚さが所定の厚さになるまで裏面を研削する。

【0006】(4) ウェハから保護フィルムを剥離し、ウェハをクリーニングする。

【0007】(5) ウェハをダイシングマシンに固定し、フルカットダイシングにより個別のチップに切り分ける。

【0008】(6) チップを図示しないリードフレームにダイボンディングする。

【0009】ところで、これら(1)～(6)のような方法を用いて厚さ 50 μ m のウェハを切断した場合、ウェハ自体の強度不足のためチップ端面にクラックが入りやすく、パターンの損傷や長期信頼性の低下を引き起こすという問題がある。

【0010】そこで、このような問題を回避する手段として、図 6 に示すようにチップの仕上がり寸法より厚いウェハの表面に IC のパターンを形成し、図 7 (a)～(f) に示す手順でチップを得る方法が用いられている。

【0011】なお、図 6 は硬質非金属材料としてのウェハにパターンが形成された状態を示す斜視図である。

【0012】図 7 (a)～(f) は従来の硬質非金属材料の切断方法を示す工程図である。

【0013】図 8 は図 7 (e) の矢印 A 方向の矢視拡大図である。

【0014】多孔質セラミック板 3 を用いた真空吸着装置等に、パターン 2 が形成された側（表面）が上になるようにウェハ 1 を固定し、ダイシング砥石 4 によってウェハ 1 にチップ仕上がり厚さより若干深いハーフカット溝 5 を形成する（図 7 (a)）。

【0015】ウェハ 1 をクリーニングし、その後、ウェハ 1 の表面に UV 硬化型等の保護フィルム 6 をラミネートする（図 7 (b)）。

【0016】ウェハ 1 の表面の保護フィルム 6 側が下になるように保持し、ウェハ 1 の裏面を研削砥石 7 でチップ 9 の仕上がり厚さになるまで削り込み、生じたチップ分離用独立溝 8 でチップ 9 を分離する（図 7 (c)）。

【0017】各チップ 9 の裏面を全面研磨する（図 7 (d)）。

【0018】各チップ 9 をクリーニングした後、裏面側（図 7 (d) の上面側）に他の保護フィルム 16 をラミネートし、その後、保護フィルム 6 を剥離し、パターン形成側を露出させて次工程に送る（図 7 (e)）。

【0019】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来の技術では、裏面研削による素材歩留まりの低下、研削及び研削に伴うクリーニング工程の必要性等の点からコスト高になるという問題があった。

【0020】そこで、本発明の目的は、上記課題を解決し、低コストで歩留まりが高いレーザ光を用いた硬質非金属材料の切断方法を提供することにある。

【0021】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明のレーザ光を用いた硬質非金属材料の切断方法は、レーザ光照射により硬質非金属材料を微小なチップに分割する切断方法において、硬質非金属材料の表面のチップとなる部分の間にダイシング法によりハーフカット溝を形成し、硬質非金属材料の表面に保護フィルムをラミネートした後、硬質非金属材料の裏面にハーフカット溝に沿ってレーザ光を照射してチップに切断するものである。

【0022】上記構成に加え本発明のレーザ光を用いた硬質非金属材料の切断方法は、ハーフカット溝の裏面にポイントスクライビング加工を施した後でレーザ光を照射するのが好ましい。

【0023】すなわち、本発明のレーザ光を用いた硬質非金属材料の切断方法は、

(1) チップの仕上がり厚さと同一厚さの薄膜ウェハを用いる。

【0024】(2) ウェハの表面に IC のパターンを形成する。パターン形成後、必要に応じて薄く、かつ一様な厚さの表面保護用樹脂コーティング（保護フィルム）を施す。

【0025】(3) ダイシング砥石で、パターン間を通り、かつウェハの周縁に続く直線状の浅いハーフカット溝を形成する。表面に保護コーティングが形成されている場合は、保護コーティングごと加工するか、あるいは必要に応じてコーティング切断とハーフカットとの2工程とする。ダイシング用研削液として純水を用いる。

【0026】(4) ウェハ全体をクリーニングし、ウェハ表面（パターン形成側）にUV硬化型等の保護フィルムをラミネートする。

【0027】(5) ウェハの裏面で、ハーフカット溝の中心線の交点及びウェハ周辺との交点相当位置にポイントスクライビング加工を施す。位置合わせは両面位置合わせ方式を用いる。

【0028】(6) 保護フィルム面が下になるようにして、多孔質セラミック板上に配置し、真空吸着によって固定する。

【0029】(7) 一方の方向にハーフカット溝に沿って、ポイントスクライビング部分の上を通るように所定のレーザ光を照射し、熱歪によって切断する。

【0030】(8) ウェハ全体を90°回転させ、ハーフカット溝と直交する溝に沿って切断し、個別のチップを得る。

【0031】(9) 切断されたチップをそのまま次工程へ送るか、あるいは切断側面（裏面）に他の保護フィルムをラミネートし、パターン形成側面（裏面）の保護フィルムを剥離して次工程に送る。

【0032】というものである。

【0033】本発明によれば、硬質非金属薄膜にハーフカット溝を形成することにより、切断部に強度差がつき、レーザ光吸収で生じる熱歪による割れ（切断線）を各チップ内のパターン形成部に食い込まないようにガイドする。この結果、低コストで歩留まりを向上させることができる。なお、このハーフカット溝は浅くてもよい。

【0034】ポイントスクライバによるポイントスクライビング加工は、レーザ光によって発生するウェハへの熱応力を集中させ、切断を所定位置で発生させるきっかけを与えるものである。そのポイントスクライビングの形状は切断しようとするウェハの特性に合わせた形状に形成することができる。特に、最初の切断線と直交する方向に切断してチップを得るための切断には、切断開始位置と切断方向に沿ったスクライビング加工を施すことができる。

【0035】ウェハの表面にラミネートした保護フィルムにより、個別に切断されたチップが離散せず、一枚のウェハの状態が保たれる。

【0036】レーザ光による切断工程は、ドライな状態で行うことができ、微細パーティクル状の切断屑が発生しないため、加工後の処理（クリーニング）が不要か、あるいは大幅に簡略化される。切断線幅はほとんど

「0」であるため、チップをダイボンディングかフリップチップボンディングする場合は、保護フィルムを等方的に延伸させ、各チップを離隔させた状態でチップを取り出すことができる。

【0037】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を添付図面に基いて詳述する。

【0038】図1(a)～(f)は本発明のレーザ光を用いた硬質非金属膜の切断方法の一実施の形態を示す工程図である。図2は図1(a)に示したダイシング用薄型砥石でダイシングする状態を示す斜視図である。図3はスクライビングの一例を示す説明図である。図4は図1(e)の領域Bの拡大断面図である。図5は図1(f)の矢印C方向の矢視拡大図である。

【0039】チップの仕上がりサイズに等しい厚さのウェハ（例えばGaAsウェハ）10の表面にICのパターン2が形成されたものを、パターン形成面が上になるように固定する。ウェハ10の表面にダイシング砥石4を用いて浅いハーフカット溝11が各チップの形成される部分の間を通り、かつウェハ10の周縁に達するように加工する。ウェハ10の表面に保護被膜（樹脂被膜）が形成されている場合には、保護被膜ごとダイシング加工する。ダイシング加工時のウェハ10の固定は、多孔質セラミック板3を用いた真空吸着法によって行う。潤滑液には純水を使用する（図1(a)、図2）。

【0040】ウェハ10のダイシング完了後クリーニングし、表面（パターン形成面）にUV硬化型の保護フィルム6をラミネートする（図1(b)）。

【0041】ウェハ10を裏返し、その裏面でハーフカット溝11の中心線同士の交点及び縁との交点に相当する位置に、ポイントスクライバ12を用いて所定形状のスクライビング加工を施す。

【0042】ここで、図3に示すように一次切断線（ウェハを短冊状に切断する切断線）14と、二次切断線（チップを切り分ける切断線）17との交点において、二次切断線17に沿って端部が一次切断線14に接するように二次切断用スクライビング18を加工しておく。なおX軸方向は二次切断方向を示し、Y軸方向は一次切断方向を示している（図1(c)）。

【0043】保護フィルム6側が下になるようにしてウェハ10を真空吸着装置に固定し、レーザ光照射装置13からレーザ光（例えばCO₂ガスレーザ光）がスクライビング加工部を通るように照射して切断する（図1(d)）。

【0044】一次切断線14で分割されたチップ15は、保護フィルム6によって1枚のウェハ状につながった状態になる（図1(e)）。

【0045】必要に応じ、ウェハ10の裏面（切断側）にUV硬化型等の他の保護フィルム16をラミネートした後、表面の保護フィルム6にUV光を照射して硬化さ

せる等の手段を用いて剥離させることにより、チップ15のパターン形成面が表面に現れ、裏面の保護フィルム16により一枚のウェハ状に保持される(図1(f))。

【0046】なお、図1(a)～(f)の工程で得られたチップ15は、フリップチップボンディングやダイボンディングなどを行う次工程において、保護フィルム16を等方的に延伸させて各チップ15を離隔させた後、保護フィルム16を剥離することができる。

【0047】本発明のレーザ光を用いた硬質非金属材料の10 切断方法は、Si、GaAsなどのウェハを用いるICチップ製造の他、サファイアガラス、水晶、リチウムタンタレート、各種セラミックスなどの難加工材の薄膜を微小なチップ状に切断する用途全般に適用可能である。

【0048】以上において、本発明によれば低コストで薄型であることが要求されるICの製造のため、薄膜状サファイアガラスなどの難加工材を微小チップに切断することにも応用でき、各種エレクトロニクス製品の低コスト生産が可能になる。

【0049】

【発明の効果】以上要するに本発明によれば、次のような優れた効果を発揮する。

【0050】低コストで歩留まりが高いレーザ光を用いた硬質非金属材料の切断方法の提供を実現することができ*

＊る。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)～(f)は本発明のレーザ光を用いた硬質非金属材料の切断方法の一実施の形態を示す工程図である。

【図2】図1(a)に示したダイシング用薄型砥石でダイシングする状態を示す斜視図である。

【図3】スクライビングの一例を示す説明図である。

【図4】図1(e)の領域Bの拡大断面図である。

【図5】図1(f)の矢印C方向の矢視拡大図である。

【図6】硬質非金属材料としてのウェハにパターンが形成された状態を示す斜視図である。

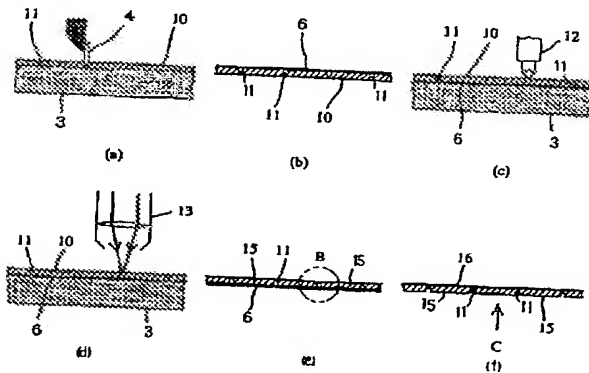
【図7】(a)～(f)は従来の硬質非金属材料の切断方法を示す工程図である。

【図8】図7(e)の矢印A方向の矢視拡大図である。

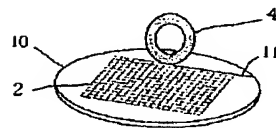
【符号の説明】

- 1 薄膜状半導体ウェハ(ウェハ、硬質非金属材料)
- 2 パターン
- 4 ダイシング用砥石
- 6、16 保護フィルム
- 11 ハーフカット溝
- 12 ポイントスクライバ
- 13 レーザ光照射装置
- 15 チップ

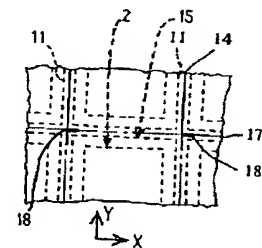
【図1】



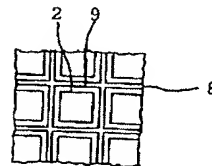
【図2】



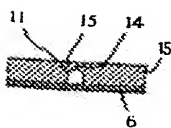
【図3】



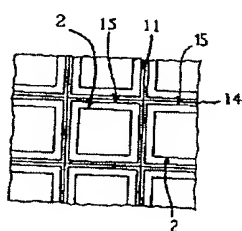
【図8】



【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

